

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

UNTER MITWIRKUNG DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-
CEMENT-FABRIKANTEN UND DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS

VIII. JAHRGANG 1911.

NO. 24.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau der Altstädter-Brücke in Pforzheim.

Von Professor H. Kayser in Darmstadt. (Schluß.)

Entwurf mit dem Kennwort „Das Alte stürzt“, Verfasser: Dyckerhoff & Widmann A.-G. in Karlsruhe und Architekten Werz & Huber in Wiesbaden. Ein Preis von 1000 M. (Hierzu die Abb. 13—18 auf S. 187.) Die Hauptträger dieses Entwurfes sind als Rahmenkonstruktion ausgebildet und zwar sind die Haupttragbalken in fester Verbindung mit den an den Fußpunkten gelenkig gelagerten Mittelstützen ausgeführt. Die auskragenden Enden der Träger über den Seitenöffnungen sind auf den bestehenden Widerlagern mittels Wälz Gelenken beweglich gelagert. Die Spannweite der mittleren Träger beträgt 29,2 m, diejenige der beiden Seitenöffnungen je 17,3 m (vergl. Abbildungen 13—15). Der Abstand der Hauptträger beträgt unter der Fahrbahn nur 90 cm, unter dem Bürgersteig 1,4—1,6 m; die 30 cm breiten Rippen haben sowohl im Druckgurt als auch im Zuggurt eine kräftige Armierung erhalten (vergl. Abbildung 15 und den Querschnitt Abbildung 16). Um die auf die Brücke wirkenden Einzellasten möglichst auf mehrere Hauptträger zu verteilen, sind in Entfernungen von 3,2—3,5 m

Querträger angeordnet. Die Fahrbahntafel besteht aus einer durchlaufenden Eisenbetonplatte von 15 cm Stärke; sie ist abgedeckt durch eine 1 cm starke Asphaltfilzplatte, auf welche eine 7 cm starke Betonschutzschicht verlegt ist. Hierauf kommt das Holzpflaster, dessen Fugen mit Zementmörtel ausgegossen werden sollen. Die Betonschutzschicht hat unter den Schienen der Straßenbahn mit Rücksicht auf die dort auftretenden besonders schweren Lasten und Stöße eine doppelseitige Armierung erhalten (vergl. Querschnitt, Abbildung 16). Die Ausbildung der festen und beweglichen Auflager ist aus den Abbildungen 17 und 18 zu entnehmen. Die Fußgelenke der Mittelstützen werden durch eingelegte Prefbleistreifen von 20 cm Breite und 8 mm Stärke gebildet. Die seitlich davon liegende Fuge wird durch elastische Asphaltfilzplatten ausgefüllt und gedichtet. Die Firma Dyckerhoff & Widmann hat derartige Gelenkkonstruktionen wiederholt und mit gutem Erfolge ausgeführt. Die beweglichen Auflager an den Brücken-Enden sind durch Pendelgelenk-Quader gebildet und zwar sollen die Gelenke in Stücken von etwa 1 m Länge am Ufer hergestellt und fertig verlegt werden.

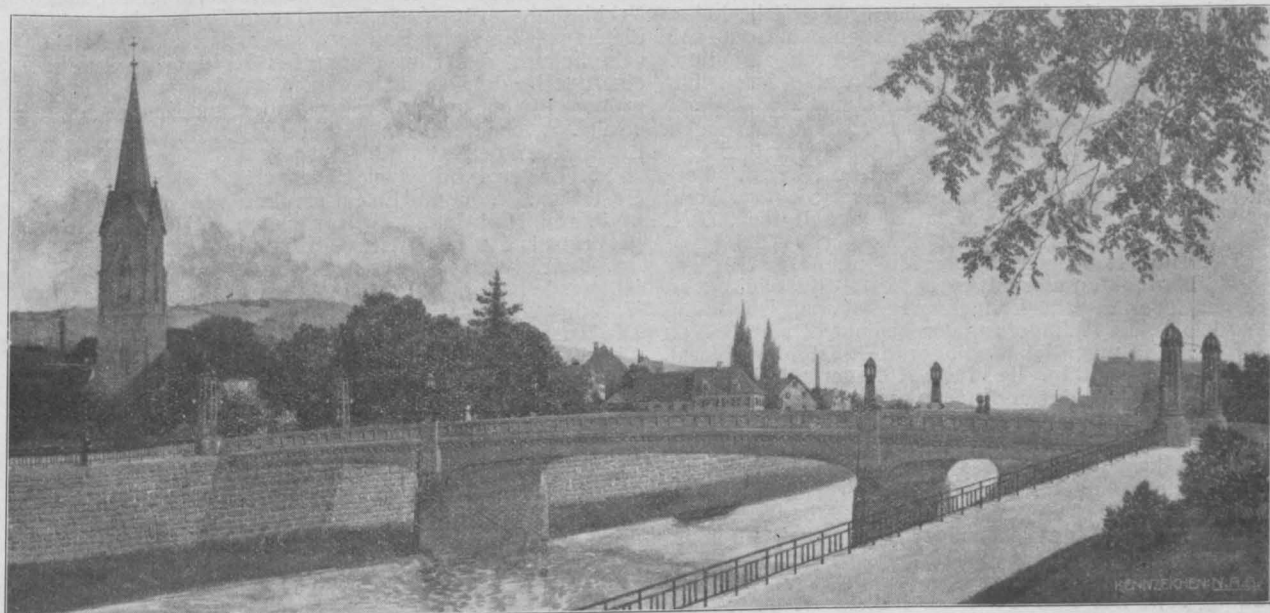


Abbildung 19. Entwurf mit dem Kennzeichen „N. A. B.“. Verfasser: Hüser & Cie. in Oberkassel (Siegburg) und Architekt Georg Eberlein in Köln. Angekauft.

Die Ausbildung dieser Wälzelenke ist im einzelnen aus der Abbildung 18 zu entnehmen. In den Berührungspunkten sind ebenfalls Preßbleistreifen von 50 mm Breite und 4 mm Stärke verlegt. Mit Rücksicht auf die Längsbeweglichkeit an den Brückenenden haben die Verfasser in der Fahrbahnoberfläche eine besondere Ausdehnungsvorrichtung vorgesehen, wie aus der Abbildung zu entnehmen ist. Die Bewegungen an diesen Punkten der Brücke sind jedoch nur geringfügig und es wäre im Interesse des Verkehrs vorteilhafter gewesen, das Pflaster über der Fuge durchgehen zu lassen und die Beweglichkeit der Fahrbahn durch Schleppbleche unter der Fahrbahndecke zu erzielen. Derartige Ausführungen haben sich selbst bei größeren Bewegungen, als sie hier eintreten, durchaus bewährt und sie vermeiden das im Verkehrsinteresse unzweckmäßige Verlegen von Eisenteilen in die Fahrbahnoberfläche.

Die statische Berechnung der Hauptträger dieses Entwurfes ist unter Berücksichtigung von Einzellasten durchgeführt worden. Die Wirkung derselben wurde aber im Interesse der Vereinfachung der Rechnung ersetzt durch eine entsprechende, gleichmäßig verteilte Belastung, deren Größe für die Seitenöffnungen sich zu 1003 kg/qm und für die Mittelöffnung zu 860 kg/qm ergab. Aus diesem Umstande ist es zu erklären, daß bei dieser Konstruktion trotz der engen Hauptträger-Entfernung sich sehr schwere Querschnitte ergaben. Beim Vergleich mit anderen Entwurfen, die bei den Hauptträgern nur mit einer gleichmäßig verteilten Belastung von 480 kg/qm rechneten, ist dieser Umstand zu berücksichtigen. Außerdem haben sich die Verfasser des Entwurfes streng an die Ausschreibungsbedingungen gehalten und mit einer Temperaturerhöhung von $\pm 35^\circ\text{C}$ gerechnet; die infolge hiervon eingetretene Erhöhung der Momente beträgt bis zu 15% auf deren Maximalwerte bezogen. Mit Rücksicht auf das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Betons und ferner mit Rücksicht darauf, daß sämtliche Hauptträger vollständig unter der Brückenfahrbahn liegen, hätte es zweifellos genügt, wenn in den Ausschreibungsbedingungen für Eisenbeton-Konstruktionen ein Temperaturwechsel von nur $\pm 20^\circ$ vorgeschrieben gewesen wäre. Im übrigen betragen die seitens der Verfasser festgesetzten größten Spannungen für den Beton 40 kg/qcm und für das Eisen 1000 kg/qcm. Die Stärke der Pfeiler ist durch deren elastische Verbindung mit den Hauptträgern gering, sie beträgt unter den Auflagern 1,4 m und am Fuße 1,5 m. Mit Rücksicht auf die Programmforderung der Freihaltung des lichten Profiles ist von einem voutenförmigen Uebergang der Träger in die Pfeiler Abstand genommen, obwohl aus konstruktiven und ästhetischen Gründen dieser Uebergang durchaus erwünscht gewesen wäre.

Bei der architektonischen Ausbildung dieses Entwurfes (vergl. Abbildung 13) haben sich die Verfasser bemüht, dem ruhigen Charakter des Städtebildes Rechnung zu tragen. Sichtflächen sind in Vorsatzbeton von graugelber Farbe ausgeführt, die Randträger und Pfeiler sollen gestockt, die Konsolen und Gesimse dagegen scharriert werden. Das Geländer ist in Eisenkonstruktion in weißgrauer Farbe gedacht. Die architektonische Ausbildung des Entwurfes hat durch das Preisgericht keine volle Zustimmung erfahren und es ist zu bedauern, daß das in technischer Beziehung sehr gut durchgearbeitete Projekt in architektonischer Hinsicht wenig befriedigt. Die Kosten sind mit 127000 M. veranschlagt und können mit Rücksicht auf die erwähnten strengen Anforderungen in der statischen Berechnung als mäßig bezeichnet werden.

4. Entwurf mit dem Kennzeichen „N.A.B.“. Verfasser: Firma Hüser & Cie. in Oberkassel (Siegburg) und Arch. Georg Eberlein in Köln, angekauft für 500 M. (Hierzu die nebenstehenden Abbildungen 19—22.)

Der Entwurf sieht einen durchlaufenden Balkenträger auf 4 Stützpunkten vor mit einer Mittel-Stützweite von 30,24 und 2 Seiten-Stützweiten von 16,8 m (vergl. Abbildung 19 und 20). Die Auflagerung der eisenarmierten Balken erfolgt durch Tangential-Kipplager in Flußstahlguß (vergl. Abbildung 21 a und b). Das feste Auflager auf einem der Mittelpfeiler wird durch Anordnung von zwei Dornen zwischen der oberen und unteren Lagerplatte gebildet. Die Hauptträger, welche in einer Entfernung von 1 m liegen, sind als Rippenbalken von nur 1,3 m Höhe in der Trägermitte und mit 0,30 m breiten Rippen ausgebildet. Mit Rücksicht auf die geringe Konstruktionshöhe dieses Entwurfes war eine doppelte Armierung im Druck- und Zuggurt notwendig und ergab sich ein entsprechend sehr hoher Armierungsprozentsatz (vergl. den Querschnitt Abbildung 22). Die Unterseite der Balken ist gemäß den Programmbestimmungen durch eine 6 cm starke eisenarmierte Platte gebildet, welche an den Mittelpfeilern zur Aufnahme der Druckkräfte, herrührend aus den negativen

Momenten, verstärkt ist. Eine Verbindung der einzelnen Rippen durch besondere Querträger sieht dieser Entwurf nicht vor. Es ist jedoch zweifellos, daß eine derartige Verbindung bei den schweren Einzellasten der Brücke im Interesse der Lastverteilung erwünscht gewesen wäre. Die Strompfeiler haben eine verhältnismäßig große Stärke von 1,8 m unter dem Auflager und von 2,2 m am Pfeilerfuß erhalten und sind aus Stampfbeton mit Quaderverkleidung aus rotem Sandstein geplant. Die Verfasser glaubten dadurch eine günstigere architektonische Wirkung zu erzielen. Mit Rücksicht auf die verlangte möglichst kleine Stauwirkung wäre eine Verringerung der Pfeilerstärke, wenn nötig unter Verwendung von Eisenbeton, wünschenswert gewesen. Infolge der voutenförmigen Ausbildung am Uebergang der Mittelpfeiler in die Trägerunterkante erfüllt dieser Entwurf eine der Wettbewerbs-Bedingungen bezüglich der Freihaltung des Lichtprofiles nicht vollständig. Auch ist die Armierung in diesen Vouten nicht ganz zweckmäßig ausgebildet (vergl. Abbildung 21 b), insofern als eine straffere Linienführung der unteren Eisen konstruktiv vorteilhafter gewesen wäre. Auffallenderweise soll die Befestigung des Fahrdammes über der Mittelöffnung mit Holzpflaster auf Bimsbeton erfolgen und über den beiden Seitenöffnungen mit Steinpflaster auf Kiesschüttung, um die negativen Momente in der großen Mittelöffnung entsprechend der geringen Trägerhöhe möglichst klein zu erhalten. Eine derartige künstliche Belastung der Seitenöffnungen erscheint jedoch wenig zweckmäßig. Es wäre vorteilhafter gewesen, wenn die Verfasser eine größere Konstruktionshöhe mit Rücksicht auf die Steifigkeit des Bauwerkes in der Trägermitte erstrebt hätten. Der gleichzeitig gemachte Vorschlag, Holzpflaster auch für die Seitenöffnungen zu verwenden und dafür die Armierung auch in der Mittelöffnung entsprechend zu verstärken, scheint nicht zweckmäßig, weil dadurch die schon recht erhebliche Eisenmenge in den Gurten der Träger noch weiter erhöht werden müsste.

Im übrigen ist der Entwurf bis ins Einzelne sachgemäß und gut durchgearbeitet. Die statische Berechnung ist sehr ausführlich und sorgfältig auch unter Berücksichtigung der Schub-Armierung und der Verlegung der abgelenkten Eisen durchgeführt. Von einer Berechnung der Haftspannung glaubten die Verfasser Abstand nehmen zu können, weil nach den neuesten Versuchen und Forschungen auf diesem Gebiet die Haftspannungen bei Eisenbeton-Konstruktionen nur eine untergeordnete Rolle zu spielen scheinen. Entgegen den beiden zuerst besprochenen Entwurfen ist dieser Entwurf unter Berücksichtigung von Einzellasten bei der Berechnung der Hauptträger aufgestellt. Es sind eine schräg stehende Dampf-Walze und Menschengedränge und ferner ein sehr schwerer Wagen und Menschengedränge berücksichtigt worden. Daraus erklären sich teilweise die gegenüber anderen Entwurfen sehr schweren und stark armierten Haupt-Träger.

Für die architektonische Ausgestaltung (vergl. Abb. 19 a. S. 185) sind zwei Varianten aufgestellt worden, welche beide ein massives Brüstungsgeländer vorsehen, das in Verbindung mit den hohen Hauptträgern eine ruhige Flächenwirkung des Bauwerkes schaffen soll. Die Ausschmückung des Hauptentwurfes ist durch schmiedeeiserne Kandelaber über den Mittelpfeilern und durch größere Pfeiler an den Träger-Enden aus Eisenbeton erfolgt, welche durch einen oberen Abschluß mit eisernen Lichthaltern geziert sind.

5. Entwurf mit dem Kennwort „Balkenträger“, Verfasser: Beton- und Eisenbetonbau „Union“ G.m.b.H. und Arch. Dipl.-Ing. R. Schaumann in Hannover. Angekauft für 500 M. (Hierzu Abbildungen 23—25, S. 190.)

Der Entwurf, welcher als Balkenträger-Brücke geplant ist, wurde hauptsächlich wegen seiner architektonischen Vorzüge von dem Preisgericht zum Ankauf empfohlen. Die Ausbildung der Pfeiler und Brückenträger ist dem Charakter der Eisenbeton-Bauweise entsprechend erfolgt. Das einfache eiserne Geländer hat nur über den Pfeilern und an den Brücken-Enden eine gewisse Ausstattung erhalten (vergl. Abbildung 23). Die einfachen Maste, welche für die Beleuchtung und für die Spanndrähte der Straßenbahn dienen, sind als Eisenbeton-Schleudermaste gedacht und stehen über den Pfeilern, wo sie von einem Rundgang der Bürgersteige umgeben werden. Dadurch wird die vorgeschriebene Breite der Gehwege auch an diesen Stellen nicht eingeschränkt und bieten die Konsolen in wünschenswerter Weise Aussichtspunkte für die Passanten, ungestört durch den Verkehr. Alle sichtbaren Flächen der Brücke sind mit einem Vorsatzbeton versehen und gestockt, wodurch eine besonders ruhige Wirkung des Bauwerkes erzielt wird. Die Verfasser be-

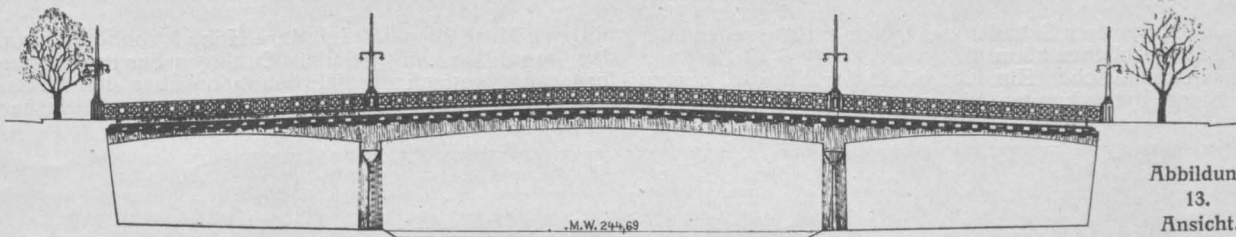


Abbildung
13.
Ansicht.

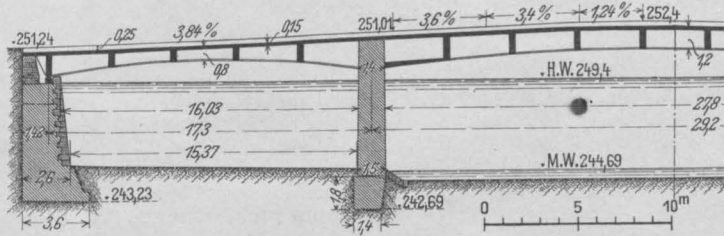


Abbildung 14. Halber Längsschnitt in Brückenachse.

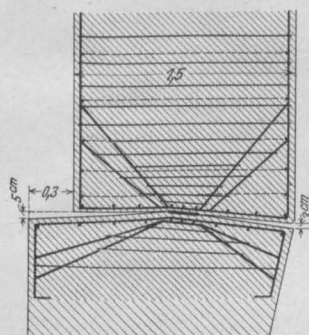


Abbildung 17.
Auflagerung der Pfeiler auf
den Fundamenten.

Abbildungen 13—18.
Entwurf mit dem Kennwort „Das Alte
stürzt“. Ein Preis von 1000 Mark.
Verfasser: Dyckerhoff & Widmann
A.-G. in Karlsruhe und Architekten
Werz & Huber in Wiesbaden.

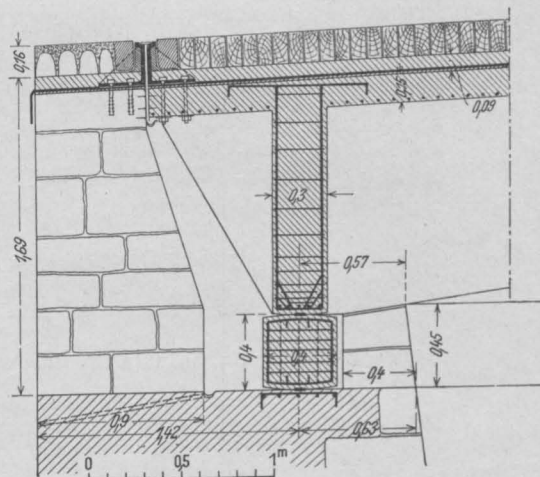


Abb. 18. Auflagerung der Hauptträger am Widerlager.

Abbildung 16.
Halber
Brückenquer-
schnitt.

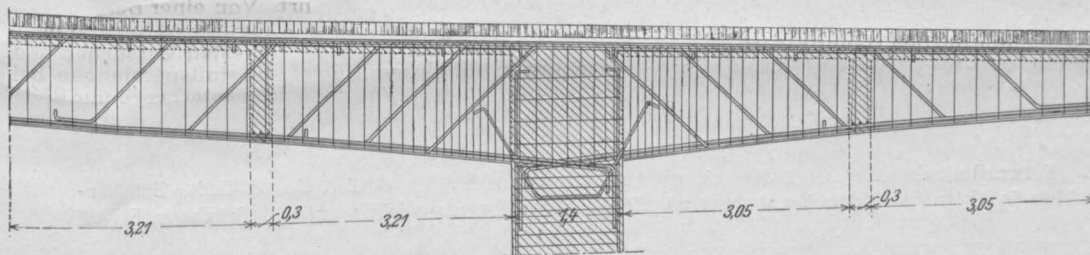
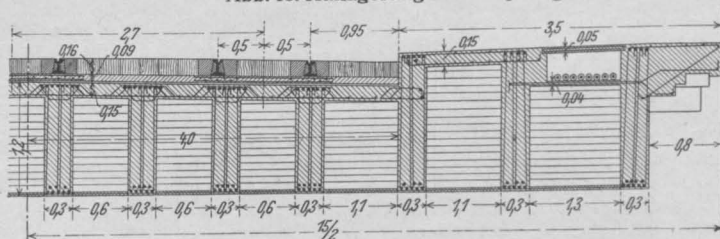


Abbildung 15.
Einzelheiten der
Armierung der
Hauptträger über
den Pfeilern.

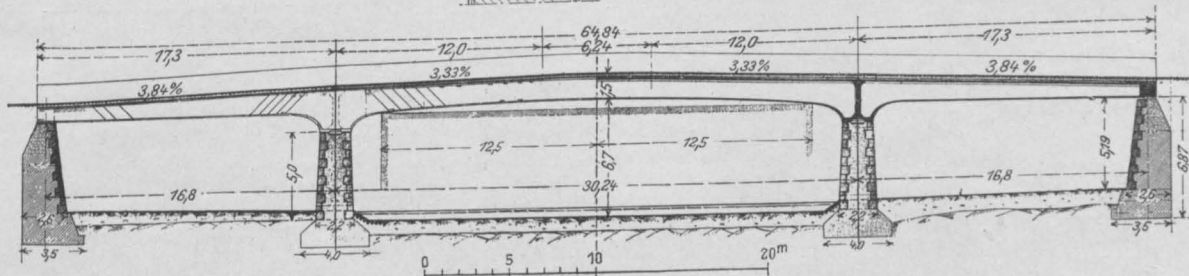
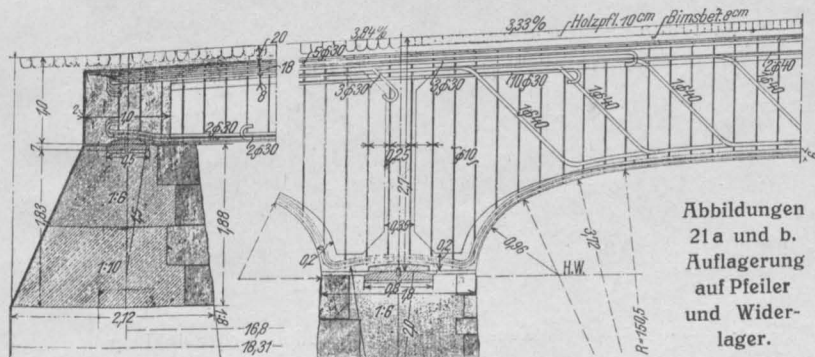


Abbildung 20. Längsschnitt in Brückenachse.



Abbildungen
21a und b.
Auflagerung
auf Pfeiler
und Wider-
lager.

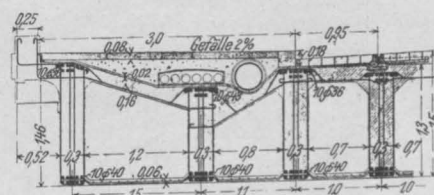


Abbildung 22. Teilquerschnitt mit Ein-
tragung der Armierung.

Entwurf mit dem Kennzeichen „N. A. B.“
Verfasser: Hüser & Cie. in Oberkassel
(Siegkreis) und Architekt Georg Eber-
lein in Köln am Rhein. — Angekauft.

merken in Bezug auf die Ausbildung der äußeren Archi-
tektur, daß sie sich keine Mühe gaben, diese dem
alten Stadtbilde von Pforzheim anzupassen, denn die

moderne Bauweise des Eisenbetonbaues habe nichts Ge-
meinsames mit den überlieferten Formen früherer Jahr-
hunderte und gestatte nicht eine Nachahmung derselben,

die auch nur zum Schaden des gesamten Aussehens der Brücke geschehen könnte“.

In technischer Hinsicht bietet der Entwurf nur zu wenigen Bemerkungen Veranlassung. Die Brücke ist

Mitte zu Mitte 2,1 m beträgt. Ihre Höhe ist abhängig von dem gewählten Längsgefälle. Entgegen der Programmforderung, wonach die Fahrbahnhöhe über den Widerlagern beibehalten werden mußte, haben die Verfasser,

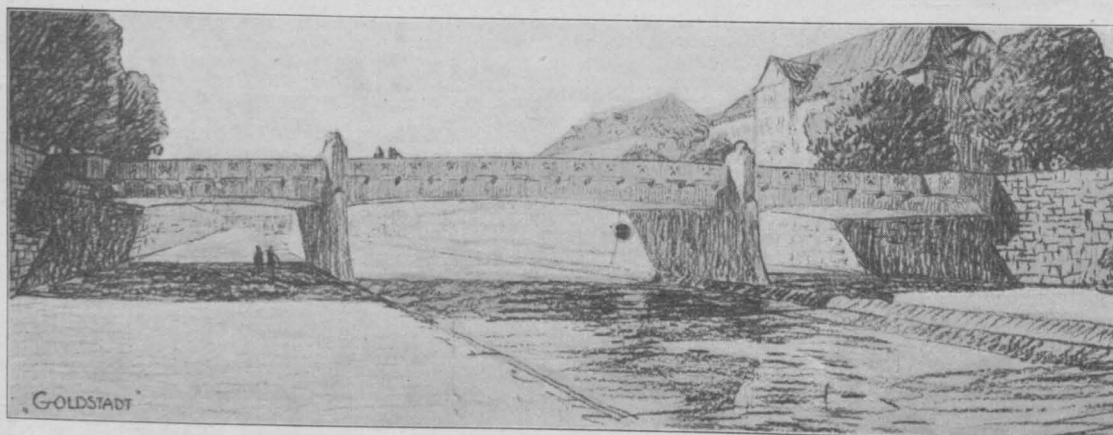


Abbildung 26. Entwurf: „Goldstadt“. Angekauft. Verfasser: Ing. Lichti in Karlsruhe und Arch. Abel in Stuttgart.

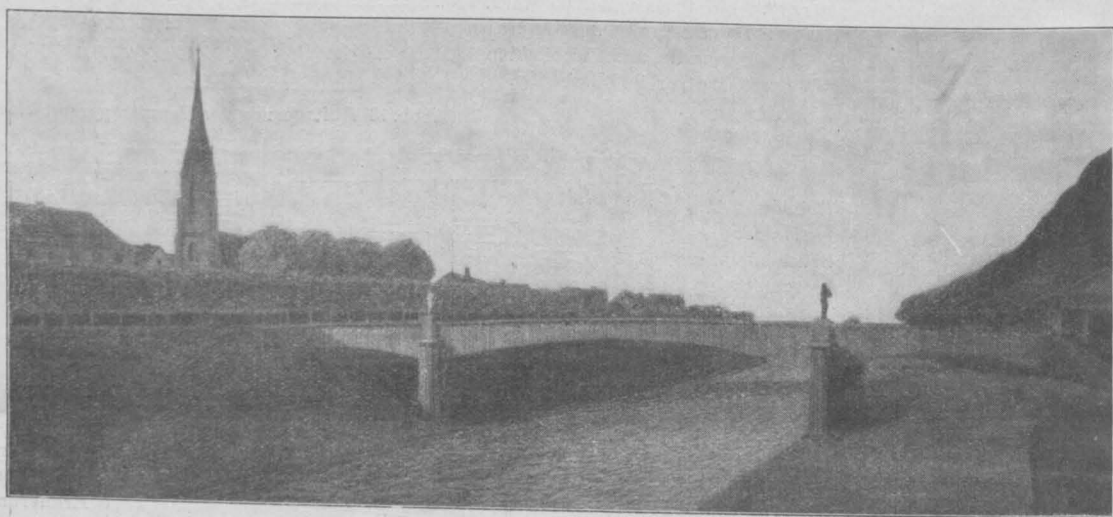


Abbildung 29. Entwurf mit dem Kennwort „Brückenmännle“. Verfasser: Alb. Buß & Co., A.-G. für Brücken- und Eisenhochbau in Wylen (Baden) in Verbindung mit Arch. Oskar Seemann in Karlsruhe. (Brücke in Eisen.)

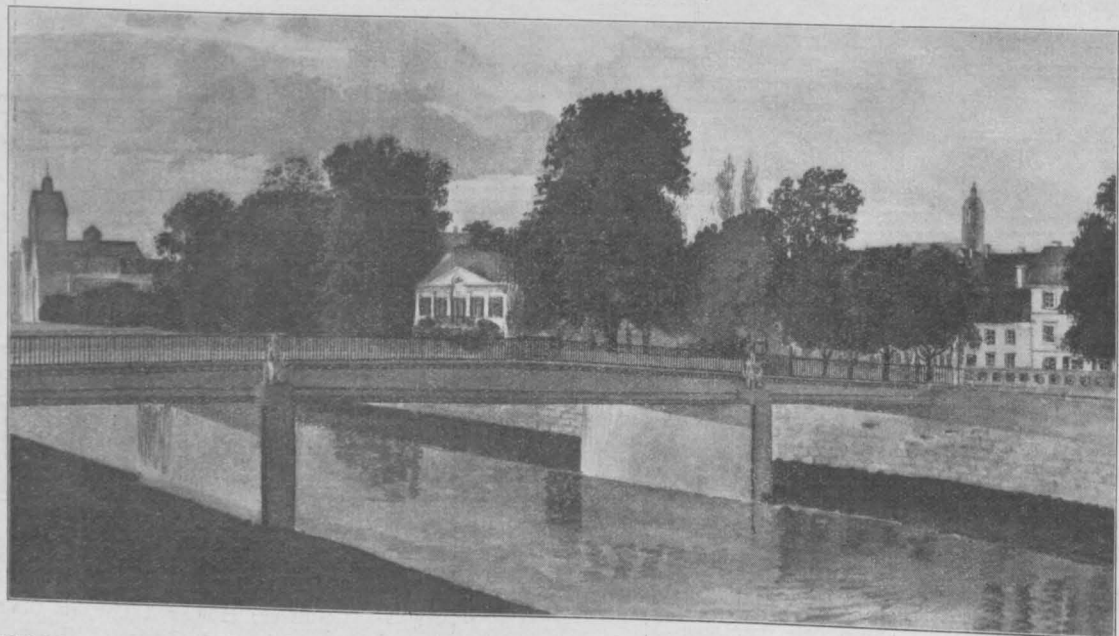


Abbildung 32. Entwurf mit dem Kennwort „Enz I“. Verfasser: Zementbaugeschäft Rudolf Wolle in Leipzig.

als Balkenbrücke ausgebildet mit einer Mittelöffnung von 29,3 m und zwei Seitenöffnungen von je 17,6 m (vgl. Abbildung 24). Die Fahrbahnkonstruktion (Abbildung 25) besteht aus sechs Rippenbalken, deren Abstand von

um die Armierung in mäßigen Grenzen zu halten, diese Höhen noch um 21 cm erhöht. Mit Rücksicht auf die negativen Momente über den Stützen haben die Rippen in der Nähe derselben kräftige Verbreiterungen erhalten.

Die Stärke der Druckplatte der Rippenbalken beträgt im Mittel 0,28 m. Die Berechnung der Platten sowohl als auch der Rippenbalken erfolgte nach der Theorie der kontinuierlichen Träger unter Berücksichtigung der ungünstigsten Laststellung durch Einzellasten.

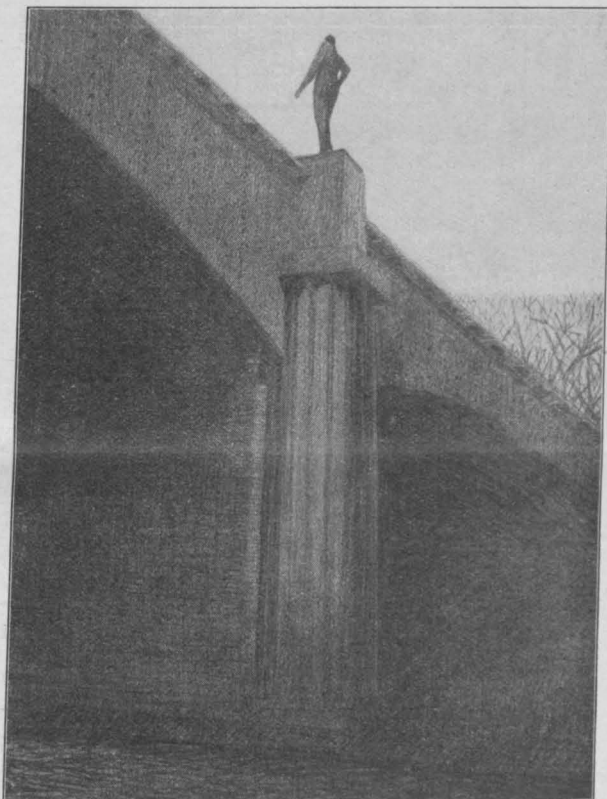
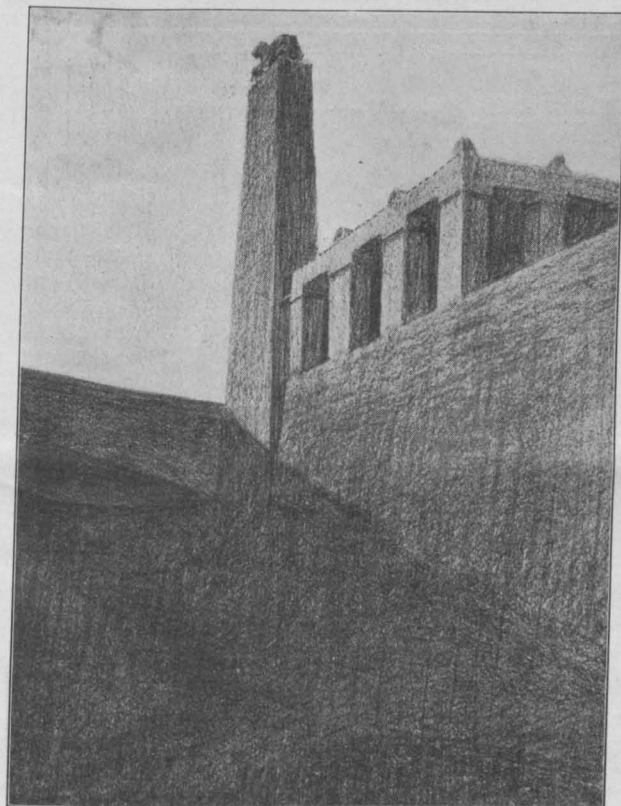
Die Auflagerung der Balkenträger auf den Mittelstützen ist in dem Entwurf nicht gelöst. Bei der Berechnung der nur 1,5 m starken Mittelpfeiler sind die durch die Reibung entstehenden wagrechten Kräfte unberücksichtigt gelassen, was nicht zulässig erscheint. Die Beanspruchungen im Beton betragen bis zu 50 kg/qcm und sind daher ungewöhnlich hoch. Ein unterer Abschluß der Brücke zwischen den Rippen, wie er durch die Programmbedingungen verlangt war, ist in dem Entwurf nicht vorgesehen. —

6. Entwurf mit dem Kennwort „Goldstadt“, Verfasser: Ing. Lichti in Karlsruhe und Arch. Abel in Stuttgart, angekauft für 500 M. (Abbild. 26, S. 188 u. 27 u. 28, S. 190.)

Der Entwurf sieht als Haupt-Tragkonstruktion durchlaufende Träger vor, welche an den Enden auf den Ufermauern frei aufliegen und mit den Zwischenpfeilern fest verbunden sind. Als Material ist Eisenbeton in Aussicht genommen und zwar, wie in dem Erläuterungsbericht besonders hervorgehoben wird, deswegen, weil infolge des

diesem Linienzug (vergl. Abbildung 27). Die Fahrbahn besteht aus 12 cm starkem Holzpflaster auf 18 cm starkem Beton, während die Hauptträger durch einen wasserdichten doppelten Preolith-Anstrich gegen Eindringen der Feuchtigkeit gesichert werden sollen. Die Schienen der Straßenbahn ruhen auf Betonlangschwelen im Mischungsverhältnis 1:3 und haben vier Eiseneinlagen von 10 mm Durchmesser erhalten (vergl. Abbildung 28). Der Abstand der Hauptträger, welche als Rippenbalken ausgeführt sind, beträgt 1,7 m. Diese haben außer einer kräftigen Armierung im Zuggurt auch eine schwächere Armierung im Druckgurt erhalten.

Die Trägerhöhe in Brückenmitte beträgt 1,55 m, bei 28,8 m Spannweite ist also $h:l = 1:18,5$. Zur Erzielung eines möglichst geringen Staues wurde die Breite der Zwischenpfeiler auf 1 m ermäßigt; ihr Fundament in der Flußsohle ist auf 2,6 m verbreitert. Die beweglichen Auflager an den Enden der Hauptträger sind als Gleitlager ausgeführt und bestehen aus zwei 4 cm starken und 25 cm langen Eisenplatten, deren untere Fläche zur Erzielung zentrischer Lagerung flach abgerundet ist. Die Armierung der Hauptträger ist aus der Abbildung 27 zu ersehen. Die größte Länge der 40 mm starken Eisenanlagen soll 24 m betragen und ist im Handel noch erhältlich. Die Stöße sind in der



Abbildungen 30 und 31. Entwurf mit dem Kennwort „Brückenmännle“.

Verfasser: Albert Buß & Co., A.-G. in Wylen (Baden) in Verbindung mit Architekt Oskar Seemann in Karlsruhe.

hohen Gewichtes dieses Baumaterials die Brücke besonders unempfindlich gegen dynamische Einwirkungen wird. Bezüglich der Konstruktions-Unterkannte haben sich die Verfasser streng an die Forderungen des Programms gehalten und haben auf eine voutenförmige Verbindung der Pfeiler mit den Trägern verzichtet. Trotzdem wirkt die sanft geschwungene Linie des Untergurtes nicht unbefriedigend (vergl. Abbildung 26). Scharf betont sind in diesem Entwurf die Zwischenpfeiler, welche 1,5 m über die Brüstung hochgezogen sind und in starker Krümmung flußaufwärts und abwärts nach der Sohle verlaufen. Hierdurch sollte besonders die Wirkung dieser Pfeiler als Eisbrecher betont werden. Die scharfen Ecken an den Anschlüssen der Gehwege mit den Ufermauern sind in zweckmäßiger Weise durch kanzelartige Vorsprünge vermieden. Das Brückengeländer hat eine massive Ausbildung erfahren und haben die Verfasser von jeder kleinteiligen Ausschmückung des Bauwerkes Abstand genommen.

Ueber den Seitenöffnungen steigt die Fahrbahn mit einem Gefälle von 3,7% und über der Mittelöffnung entsprechend einem Kreisbogen von 400 m Halbmesser an. Die Unterkannte der Hauptträger folgt im Wesentlichen

Mittelöffnung an diejenigen Stellen verlegt, wo ein Momentenwechsel stattfindet.

Obwohl bei der Berechnung der Rahmenkonstruktion eine gelenkige Lagerung im Fußpunkt der Mittelstützen vorgesehen ist, wurde bei der konstruktiven Durchbildung trotzdem eine gewisse Einspannung bewirkt. Durch eine zweckmäßige Armierung der Eisen hätte sich an dieser Stelle eine bessere Uebereinstimmung mit den Grundlagen der statischen Berechnung erzielen lassen. Die Einwirkung von Temperatur-Spannungen sind bei der Berechnung unberücksichtigt gelassen, obwohl diese bei einer Rahmenkonstruktion, wie der vorliegenden, einen nicht unbeträchtlichen Einfluß auf die Spannung ausüben.

Eigenartig und nicht uninteressant wirken die massigen Architekturformen, die dem Charakter des Bauwerkes entsprechen. Nach dem Urteil des Preisgerichtes sind jedoch die oberen Abschlußenden der Strompfeiler etwas zu stark in die Höhe gezogen und daher verbesserungsfähig. —

Außer den vorher besprochenen und durch Preise oder durch Ankauf ausgezeichneten Entwürfen mögen von den übrigen in die engere Wahl gekommenen Plänen noch die zwei folgenden erwähnt werden:

7. Entwurf mit dem Kennwort „Brückenmännle“,
Verfasser: Albert Buß & Co., A.-G. für Brücken und
Eisenhochbau in Wylen (Baden) in Verbindung mit Arch.

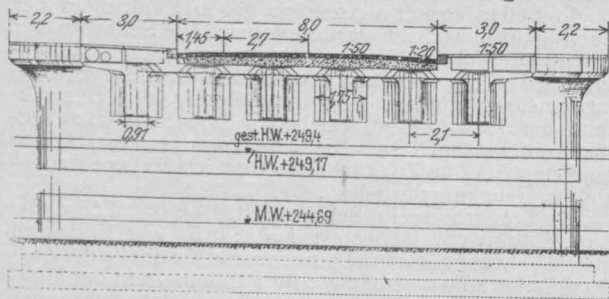


Abbildung 25. Querschnitt in Brückenmitte.

Osk. Seemann in Karlsruhe. (Hierzu die Abb. 29—31.)

Der Entwurf sieht einen durchlaufenden eisernen Balkenträger vor, dessen Untergurt mit Rücksicht auf die architektonische Wirkung eine schwache Krümmung erhalten hat. Die äußeren Träger unter den Fußwegrändern haben, um diese Wirkung zu erhöhen, eine um 0,5m größere Pfeilhöhe erhalten als die fünf mittleren Hauptträger, sodaß in der Ansicht (vergl. Abbildgn. 29 und 31) die Bogenwirkung stärker zur Geltung kommt, als bei den Hauptträgern. Zur Erzielung einer kräftigen und geschlossenen Architekturform haben die Verfasser die Wände der äußeren Blechträger bis zur Geländeroberkante hoch gezogen. Als Schmuck dieser Wände sind nur die aus der Konstruktion sich ergebende Formen, die Nietköpfe und die Eisenplatten verwendet. Der Haupt-Entwurf sieht als Bekrönung der säulenförmig ausgebildeten Pfeiler einen figürlichen Schmuck vor (vergl. Abbild. 30). Bei einer Variante (Abbildung 31) erhebt sich an den

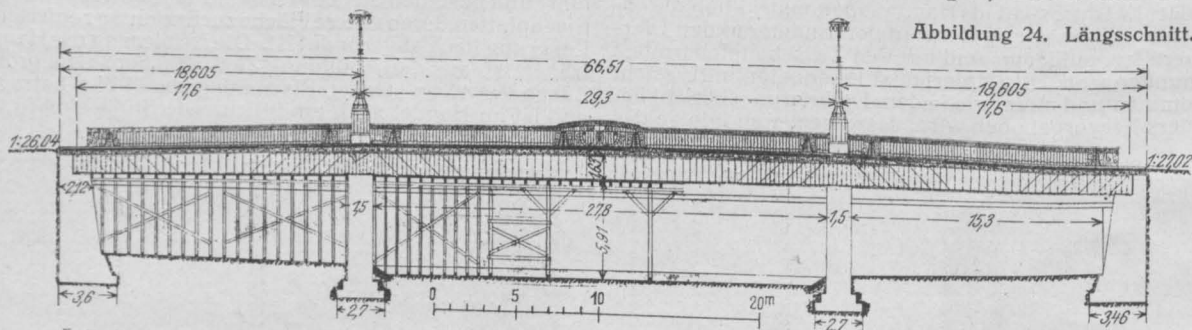


Abbildung 24. Längsschnitt.

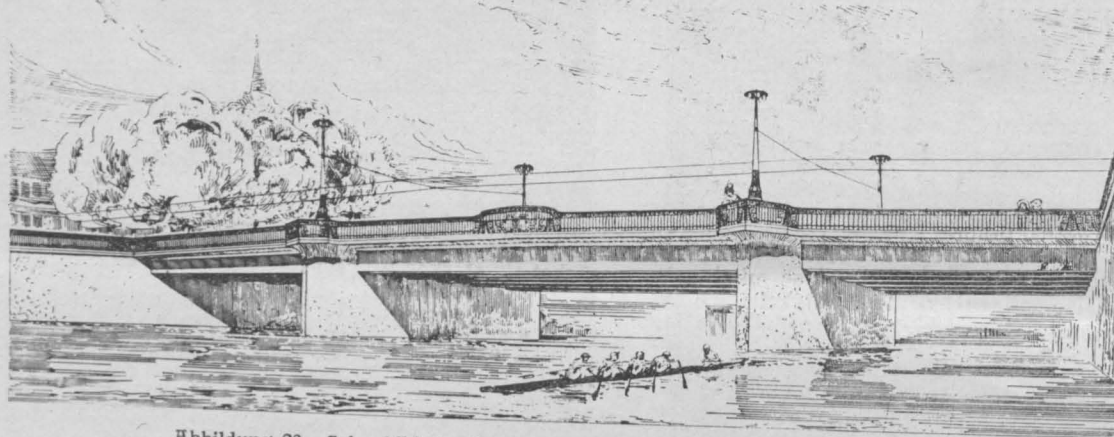
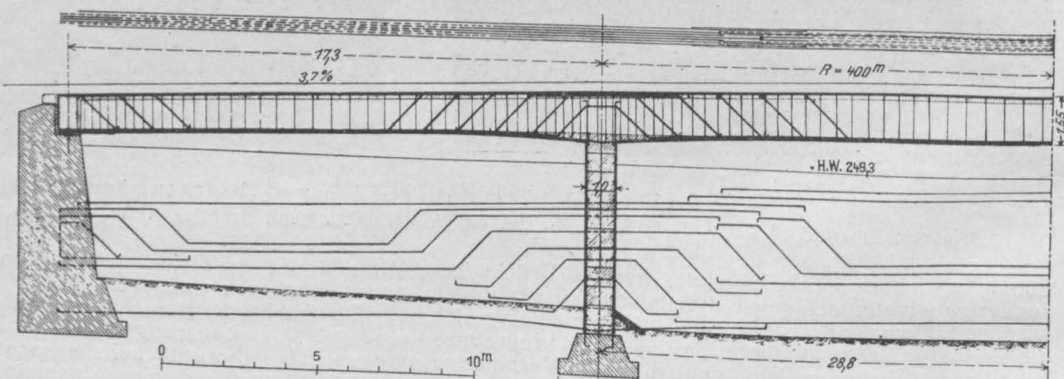


Abbildung 23. Schaubild des Entwurfes mit dem Kennwort „Balkenträger“.

Abbildungen
23—25.

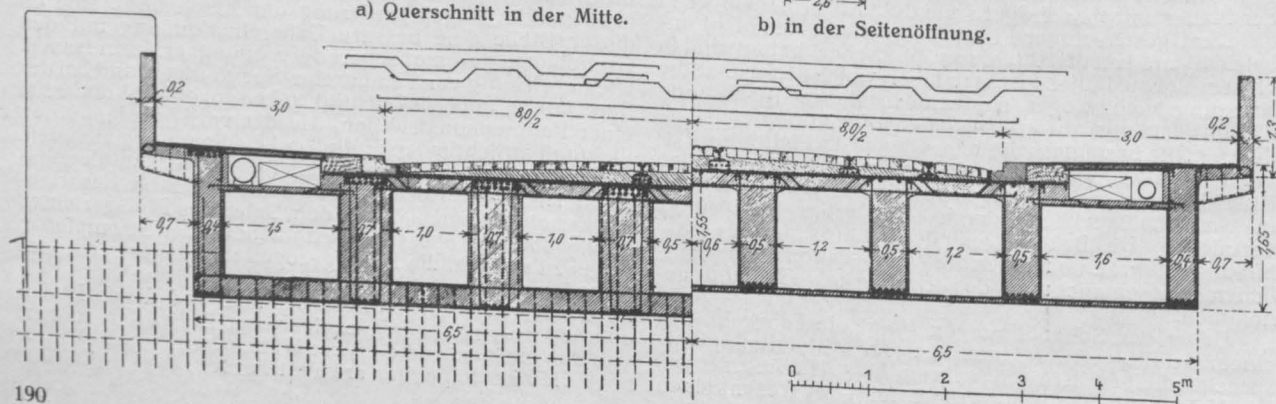
Entwurf mit
dem Kenn-
wort „Bal-
kenträger“.
Angekauft.
Verfasser: Be-
ton- und Ei-
senbetonbau
„Union“
G. m. b. H. und
Dipl.-Ing. R.
Schaumann
in Hannover.

Abbildungen
27 und 28.
Längs- und Quer-
schnitt des Entwur-
fes mit dem Kenn-
wort „Goldstadt“
Angekauft.
Verfasser: Ingenieur
Lichti in Karlsruhe
und Architekt Abel
in Stuttgart.



a) Querschnitt in der Mitte.

b) in der Seitenöffnung.



Brücken-Enden ein massiger Obelisk in Verbindung mit einem Wartehäuschen. Der in architektonischer Beziehung interessante und beachtenswerte Entwurf ist konstruktiv wenig vollständig durchgearbeitet. Beanstandet wurden vom Preisgericht besonders die zu geringen Trägerhöhen und die dadurch bedingten großen Durchbiegungen.

8. Entwurf mit dem Kennwort „Enz I“, Verfasser: Zementbaugesch. Rud. Wolle in Leipzig. (Abb. 32, S. 188.)

Die konstruktive Ausbildung des Entwurfes, welcher als Eisenbeton-Balkenträger geplant ist, bietet keine Besonderheiten. Zu beachten ist die Ausbildung der Fahrbahnplatte unter den Gleisen, in welche zur Last-Verteilung in engen Abständen T-Träger N.-Pr. 8 senkrecht zur Gleisachse verlegt worden sind. Die Verfasser versuchten eine günstige architektonische Wir-

kung durch gerade straffe Linien der Konstruktion zu erzielen, welche die Wirkungsweise der Hauptträger klar zum Ausdruck bringen. Die Randbalken sind den kleineren Lasten entsprechend niedriger, als die zurückliegenden Hauptträger. Ueber der Brüstung in Fahrbahn-Höhe erhebt sich ein einfaches Stabgeländer. Im übrigen ist figürlicher Schmuck nur als Abschluß über den Pfeilern gedacht. Diese haben 1,35 m Breite, sind jedoch mit Rücksicht auf ihre Wirkung im Hochwasser und bei Eisgang unzweckmäßig ausgestaltet. —

Zum Schluß der Besprechung dieses interessanten Wettbewerbes möge ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß auch unter den anderen Entwürfen noch eine ganze Anzahl waren, in denen gute Gedanken verwirklicht worden sind. —

Germer's Baustoff-Untersuchungen.

Von Dr.-Ing. H. Nitzsche in Frankfurt a. M. (Schluß aus No. 20.)

II. Teil. Mauerwerks-Untersuchungen.

Sämtliche Versuche wurden angestellt mit Mauerwerkskörpern von 1 Steinmaß (25 cm) im Quadrat und 4 Schichten Höhe, ihre Ergebnisse lassen sich also nicht ohne Weiteres anwenden auf Mauerwerkskörper anderer Abmessungen oder diejenigen der Praxis. Um Koeffizienten zu erhalten, die gestatten, die an den Probekörpern festgestellten Ergebnisse auf Mauerwerkskörper von den Abmessungen der Praxis zu übertragen, hat Germer weitere sorgfältige und interessante Versuche mit Modellkörpern angestellt, die aus Modellsteinen von 7,1 · 3,3 · 1,8 cm Kantlänge (Material: Zementmörtel 1:3) angefertigt wurden.

Die wichtigsten Folgerungen sind:

1. Der Mörtel im Mauerwerk ist preßbar; i. allg. ist seine Nachgiebigkeit in der Fuge nicht gleichmäßig, infolgedessen erhalten die Ziegel im Mauerwerk Biegebbeanspruchungen, und die Ueberwindung der geringen Biegezugfestigkeit der Ziegel ist die Ursache ihres Reißens bei Belastung des Mauerwerkes, nicht die Ueberschreitung ihrer (größeren) Druckfestigkeit.

2. Minderwertige Mörtel, d. h. von geringerer Druckfestigkeit, mithin großer Preßbarkeit, führen zur schlechtesten Ausnutzung der Druckfestigkeit des Ziegelmateriales.

3. Die Preßbarkeit der Mörtel nimmt ab mit zunehmendem Alter, also mit wachsender Festigkeit; sie beträgt beispielsweise für Mörtel 1 Zement + 3 Sand bei 45 kg/qcm Pressung und im Alter von 60 Tagen 0,38 mm.

Die Mauerwerksfestigkeit erweist sich als zunehmend — jedoch wenig! — mit der Abnahme der Mörtelpreßbarkeit; dabei behält jedoch die Festigkeit der Mauerziegel einen gewissen Einfluß. Von Interesse ist, daß ein Mörtel, dem man nach einstündigem Vermauerungsalter eine eigene Festigkeit nicht zuschreiben kann, in der Fuge doch schon eine gewisse „Lagerfestigkeit“ — infolge von Wasserabsaugung — aufweist, sodaß die Preßbarkeit des Mauerkörpers nur etwa 2—2,5 mm bei 50—60 kg/qcm Druck beträgt. Die größte Festigkeitszunahme der Mauerkörper erfolgt i. allg. in den ersten (7) Tagen der Mörtelerhärtung.

4. Die Kalkmörtel 1:3 und 1:5 führten nicht zu Festigkeitsunterschieden des Mauerwerkes von praktischer Bedeutung; 1:5 leistet also die gleichen Dienste wie 1:3, gleiche Ausgiebigkeit des Kalkes vorausgesetzt.

5. Ueber den Einfluß der Fugenstärke ergibt sich mit unmittelbarer Bedeutung für die Praxis, daß bei Ziegeln für Kalk- und verlängertem Zementmörtel dicke Fugen die Mauerwerksfestigkeit herabsetzen und dünne Fugen keinen besonderen Vorteil bringen, ferner, daß die Veränderung der Fugenstärken in den praktisch möglichen Grenzen bei Zementmörtel ohne Bedeutung ist, und endlich, daß bei Kalksandsteinen in allen Mörtelsorten dünne Fugen die höchsten Festigkeiten liefern.

6. Vergleiche zwischen Mauerwerks-, Ziegel- und Mörtelfestigkeit zeigen, daß mit keiner Mörtelmischung eine Mauerwerksfestigkeit erreichbar ist, die der Ziegelfestigkeit gleichkommt und daß i. d. R. auch die Mörtelfestigkeit nicht ausgenutzt werden kann; minderwertige Steine mit guten Mörteln zu vermauern, ist zwecklos.

7. Tabellenmäßig aufgestellte Beziehungen zwischen Mauerwerksfestigkeit und Kosten tun dar, daß es wirtschaftlich am vorteilhaftesten ist, wenn zur Erzielung großer Festigkeiten beste Materialien Verwendung finden. Mit Bezug auf die Festigkeiten ergibt sich, daß wirtschaftlich Mauersteine im allgemeinen am schlechtesten ausgenutzt werden bei Verwendung von Kalkmörtel. (Die Frage der „Festigkeitskosten“ ist von G. sehr eingehend behandelt, doch erscheint auch hier die unmittelbare Uebertragung in die Praxis fragwürdig.)

8. Auf Grund von Austrocknungsversuchen, welche

zeigen, daß im Inneren von Mauerkörpern die Austrocknung sehr langsam vor sich geht, wird empfohlen, im Interesse erhöhter Sicherheit Kalkmörteln stets (unt. Umst. nur geringe) Zementzusätze zu geben.

9. Aus den einleitend bereits erwähnten, sehr sorgfältig und umfassend ausgeführten Modellversuchen leitet Germer die in der Praxis wahrscheinliche ausnutzbare Festigkeit von Mauerwerk in Stockwerkshöhe ab. Für Hökendorfer Mauerziegel (200 kg/qcm Festigkeit) und Zementmörtel 1:3 ermittelt er z. B. 118 kg/qcm Mauerwerksfestigkeit nach 28 Tagen an einem Versuchskörper von 1 Stein □ und 4 Schichten Höhe, während er die Festigkeit in Stockwerkshöhe zu 96 kg/qcm, also um 20% niedriger berechnet.

III. Teil. Einfluß höherer Temperaturen auf die Festigkeit von Mörtel, Mauerwerk und Beton.

Die Versuche bezwecken lediglich, die Veränderungen der Festigkeit der Mauerkörper an sich unter dem Einfluß höherer Temperaturen, nicht aber die dabei entstehenden Spannungen zu ermitteln; sie wurden hauptsächlich in Heizgas-Abzugskanälen vorgenommen mit Temperaturen von 125° und 250° C. bei Schwankungen von 20—30°. Die wesentlichen Ergebnisse sind:

1. Einfluß auf die Druckfestigkeit der Mörtel: Es zeigt sich bei Temperaturerhärtung im allgemeinen zunächst ein starkes Anwachsen der Druckfestigkeit, das etwa durch 4 Wochen anhält, dann ein ebenso starker Abfall, der nach etwa 14 Wochen zum Tiefpunkt führt; das praktische Endergebnis bedeutet einen durchaus ungünstigen Einfluß der Erhärtung der Mörtel in höheren Temperaturen. Im einzelnen verhalten sich die verschiedenen Mischungen ziemlich verschieden; es hebt sich keine derselben aus den Versuchsreihen derart hervor, daß sie als die geeignetste für den Schornsteinbau angesprochen werden könnte; als verhältnismäßig gut brauchbar — zugleich mit Rücksicht auf die Kosten — kann 1 Zement:4,5 Sand (ziemlich fein und stark lehmhaltig, 8%) bezeichnet werden. Germer folgert aus den Versuchen: „Zur Erzielung der höchsten Festigkeiten darf die Einwirkung der höheren Temperaturen nicht zu zeitig erfolgen, d. h. es sollten neue Schornsteine nicht sofort nach Fertigstellung in Benutzung genommen werden“, und weiter „magere Zementmörtel mit feinerem lehmhaltigen Sande dürften den verlängerten Zementmörteln vorzuziehen sein, weil sie bei großer Erhärtungsfähigkeit an der Luft gleichzeitig dem ungünstigen Einfluß der Temperaturen am besten und längsten widerstehen“.

2. Naß abgekühlte Hitzeproben zeigten gegenüber trocken abgekühlten einen Festigkeitsverlust von rund 40%; bei Bränden liegt also in der plötzlichen nassen Abkühlung durch den Wasserstrahl unt. Umst. eine Gefährdung des Mauerwerkes.

3. Mit Zugfestigkeit darf bei Mörteln, die erhöhten Temperaturen ausgesetzt werden, nicht gerechnet werden; bezüglich nasser Abkühlung gilt dasselbe wie zu 2.

4. Die Haftfestigkeit der Mörtel, von der die Mauerwerksfestigkeit wesentlich abhängig ist, wird durch höhere Temperaturen gleichfalls wesentlich ungünstig beeinflusst; einen Ueberblick über die Verhältnisse gibt die Tabelle IV.

5. Bei der Untersuchung des Einflusses höherer Temperaturen auf die Festigkeit von Mauerwerk wurde folgendes gefunden: Das Auftreten der ersten Risse, das für die Gesamtfestigkeit eines Mauerkörpers maßgebend ist, erfolgte unverhältnismäßig viel früher bei Ziegeln größerer Druckfestigkeit als bei minder festen. Die Versuche zeigen für die Praxis, daß a) in Mauerwerkskörpern die Abnahme der Mörtelfestigkeit viellangsam vor sich geht als in den benutzten kleinen Probekörpern, und daß b) bei längerer Dauer der Einwirkung hoher Temperaturen die Mauerwerksfestigkeit weitere Rückgänge zeigen wird.

(Bei einem Temperatureinfluß von $1\frac{1}{2}$ jähriger Dauer kann mit einem Festigkeitsrückgang von etwa 20% gerechnet werden.) Unter diesem Gesichtswinkel sind die in den folgenden instruktiven Tabellen V, VI, VII zusammengestellten Ergebnisse im Hinblick auf die Praxis zu beurteilen. Da die Haftfestigkeit des Mörtels praktisch zu Null wird, scheint sich für den Schornsteinbau eine sehr ungünstige Schlußfolgerung ziehen zu lassen; jedoch fehlen Versuche über die Eindringtiefe der Temperatureinwirkung, ohne die eine richtige Beurteilung der praktischen Festigkeit von Schornsteinmauerwerk nicht möglich ist.

6. Der Einfluß höherer Temperaturen auf Beton wird durch Versuche an zwei Betonsorten, 1 Z. + 3 K. und 1 Z. + 6 K., studiert; der Kies war fein, sein größtes Korn hatte nur Erbsengröße; hiernach sind die Versuchsergebnisse nicht zu verallgemeinern; sie lauten: gegenüber Luft-Erhärtung beträgt der Festigkeitsrückgang 50% für die fette, 55% für die magere Mischung; diese Werte wachsen mit der Zeitdauer. Die größere Gefahr für erhitzten Beton beruht nicht im Hitzezustand, sondern in der nasen Abkühlung. Haftfestigkeitsversuche (für eingebettetes und herausgezogenes Eisen) ergaben 30% Rückgang

den bzw. 7 Tage alt eingebracht waren, konnte vollkommenes Durchfrieren derselben angenommen werden, so daß die Versuchsergebnisse bezüglich der ermittelten Festigkeiten unt. Umst. übertragbar sein können auf diejenigen Betonschichten von Bauwerken, die als völlig durchfrieren anzusprechen sind. Die Versuche erstreckten sich zugleich auf die Einflüsse wiederholten Gefrierens und Auftauens im Wechsel. Aus ihnen wird gefolgert:

1. Für die Praxis wird allgemein gefolgert, daß man bei zu erwartenden Frostwirkungen den Betonbauteilen etwas stärkere Abmessungen geben und etwas fettere Mischungen verwenden soll. (Die magere Mischung 1:6 wurde ungünstiger beeinflusst als die 1:3, jedoch erscheint die Untersuchung nur dieser beiden Mischungen nicht völlig hinreichend für eine zu verallgemeinernde Beurteilung.)

Eine Untersuchung über das Verhalten von Beton vor, im und nach dem Frost zeitigt das überraschende Ergebnis, „daß bei fertigen Bauwerken aus Beton die Festigkeitsverhältnisse während der Dauer der Einwirkung des Frostes durch diesen in nur günstigem Sinne beeinflusst werden“.

| Tabelle IV. | | Mörtel-Mischung | Alter der Proben vor der Temperatur-Einwirkung Wochen | Dauer der Temperatur-Einwirkung Wochen | Gesamtalter der Proben Wochen | Erhärtemperatur ° Cels. | Lufterhärtung | | Haftfestigkeit | | Temperaturerhärtung | | Bemerkungen |
|-------------------------------|---|-----------------|---|--|-------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---|---|--|-------------|
| Ziegel-Material | zur Fuge | | | | | | ⊥ zur Fuge | zur Fuge | ⊥ zur Fuge | | | | |
| | | | | | | | | | | kg/qcm | kg/qcm | | |
| 1. Versuch: Gelbe Mauerziegel | Zement 3 Sand Zem. 1 Kalk 6 Sand . | 2 2 | 6 6 | 8 8 | 200 200 | 17,5 8,2 | 3,8 1,8 | 0,9 0,3 | 0 0 | Oberflächen der Mauerziegel mit der Stahldrahtbürste noch besonders gereinigt | | | |
| 2. Versuch: Rote Mauerziegel | Zement 3 Sand Zem. 1 Kalk 1 Sand . Kalk 1/2 Zem. 4 Sand | 2 2 2 | 10 10 10 | 12 12 12 | 150 150 150 | 26,4 12,7 5,5 | 6,4 3,5 1,7 | 3,6 1,1 0,9 | 0 0,3 0,2 | | | | |
| 3. Versuch: Rote Mauerziegel | Zement 3 Sand Zem. 1 Kalk 6 Sand . | 2 2 | 26 26 | 28 28 | 70 70 | — — | — — | 1,9 0,6 | 0 0 | | | | |
| 4. Versuch: Gelbe Mauerziegel | Zement 3 Sand Zem. 1 Kalk 6 Sand . | 2 2 | 4 4 | 6 6 | 150 150 | 19,0 7,9 | 4,6 3,3 | 3,4 1,2 | 0,7 0,4 | | Querlochziegel mit acht viereckigen Löchern | | |

| Tabelle V. Mörtel-Mischung (L — Lehm [fein verteilt]) | Druckfestigkeit der Ziegel 200 kg/qcm Festigkeits-Zu- oder Abnahme | | | | | | Druckfestigkeit der Ziegel 265 kg/qcm Festigkeits-Zu- oder Abnahme | | | | | |
|---|---|--------|--------|---|--------|--------|---|--------|---------|---|--------|---------|
| | in % der Bruchfestigkeit für Lufterhärtung | | | in % der Festigkeit beim 1. Riß für Lufterhärtung | | | in % der Bruchfestigkeit für Lufterhärtung | | | in % der Festigkeit beim 1. Riß für Lufterhärtung | | |
| | 150° | 250° | Mittel | 150° | 250° | Mittel | 150° | 250° | Mittel | 150° | 250° | Mittel |
| 1 Z + 3 S | — 7,4 | + 11,0 | + 1,80 | — 20,3 | — 1,6 | — 11,0 | — 6,6 | — 19,1 | — 12,85 | — 32,0 | — 44,0 | — 38,0 |
| 1 Z + $\frac{1}{2}$ L + 4 S | — 6,4 | — 4,8 | — 5,60 | — 10,5 | — 18,1 | — 14,3 | — 1,1 | — 14,7 | — 7,9 | + 14,8 | — 40,6 | — 12,90 |
| 1 K + 1 Z + 6 S | + 17,0 | — 12,1 | + 2,45 | + 10,2 | — 20,5 | + 5,15 | + 22,5 | — 8,0 | + 7,25 | + 45,9 | — 45,9 | ± 0 |
| 1 Z + $\frac{1}{2}$ L + $\frac{1}{2}$ K + 6 S | — 17,3 | — 1,90 | — 9,60 | — 10,8 | + 10,8 | ± 0 | + 14,1 | + 5,0 | + 9,55 | + 17,3 | — 21,8 | — 2,25 |
| Gesamtmittel | — 3,52 | — 1,95 | — 2,74 | — 7,85 | — 7,33 | — 7,62 | + 7,22 | — 9,20 | — 0,90 | + 11,5 | — 38,1 | — 13,36 |
| Mittel aus „Bruch“ und 1. „Riß“ | | | | — 5,18% | | | | | | — 7,15% | | |

| Tabelle VI. Festigkeits- Zu- und Abnahme bei der Temperaturerhärtung 150° in % der Lufterhärtung | Mauerwerksfestigkeit | | | Mörtelfestigkeit | | |
|---|---|--------------------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|
| | Druckfestigkeit der Ziegel, Alter der Probekörper | | Unterschied | Alter der Probekörper | | Unterschied |
| | 200 kg/qcm 18Woch. | 265 kg/qcm 28Woch. | | 18 Wochen | 28 Wochen | |
| 1 Z + 3 S | — 19,5 | — 22,2 | — 2,7 | — 24,6 | — 62,0 | — 37,4 |
| 1 Z + $\frac{1}{2}$ L + 4 S | — 5,7 | — 10,8 | — 5,1 | — 28,1 | — 47,1 | — 19,0 |
| 1 K + 1 Z + 6 S | — 3,7 | — 13,3 | — 9,6 | + 5,2 | — 58,8 | — 64,0 |
| 1 Z + $\frac{1}{2}$ L + $\frac{1}{2}$ K + 6 S | — 1,0 | — 8,1 | — 7,1 | + 22,0 | — 44,7 | — 66,7 |
| Mittel aus allen Mörtelmischungen | — 7,5 | — 13,6 | — 6,1 | — 6,4 | — 53,2 | — 46,8 |

| Tabelle VII. Mörtel- Mischungen | Mörtel- festigkeit in kg/qcm | | Unterschied in kg/qcm | Festigkeits- Rückgang in % | Mauerwerks- festigkeit in kg/qcm | | Unterschied in kg/qcm | Festigkeits- Rückgang in % |
|---|------------------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|--|------------|--------------------------|-------------------------------|
| | Alter der Proben | | | | Alter der Proben | | | |
| | 16 Woch. | 4 Woch. | | | 16 Woch. | 4 Woch. | | |
| Z + 3 S | 215,0 | 171,0 | 44,0 | 20,5 | 215,0 | 158,0 | 57,0 | 26,5 |
| Z + 1/2 L + 4 S | 174,0 | 113,0 | 61,0 | 35,1 | 184,0 | 135,0 | 49,0 | 26,6 |
| K + 1 Z + 6 S | 136,0 | 126,0 | 10,7 | 7,4 | 137,0 | 135,0 | 2,0 | 1,4 |
| Z + 1/2 L + 1/2 K + 6 S | 106,0 | 81,0 | 27,0 | 25,0 | 142,0 | 131,0 | 11,0 | 7,8 |
| Mittel aus allen Mörtelmischungen | | | | 22,0 | | | | 15,6 |

bei 150° C. und 50% bei 250° C.; diesen Versuchen haftet die nämliche Fraglichkeit in der Bedeutung an, wie dem Charakter der Haftfestigkeit oder des Gleitwiderstandes einbetonierten Eisens überhaupt. Bei Abkühlungsversuchen zeigte sich kein wesentlicher Unterschied für trockene und nasse Abkühlung.

IV. Teil. Einfluß niederer Temperaturen (Frost) auf die Festigkeit von Mörtel, Mauerwerk und Beton.

Bei Beurteilung der Bedeutung der Versuchsergebnisse für die Praxis muß auch hier bedacht werden, daß Versuche über das Eindringen des Frostes in die Bauteile unter den vielfach verschiedenen praktischen Verhältnissen fehlen oder doch sich nur auf kleinere Versuchskörper unter bestimmten Verhältnissen (im Gefrierkasten) erstrecken. Die bei den Versuchen erreichten Kältegrade betrugen (bei allmählichem Ansteigen) — 11° C. Nach 24 stündiger Lagerung von Versuchskörpern im Gefrierkasten zeigte sich, daß die Temperatur 6 Tage alt eingebrachter Betonkörper in 5 cm Entfernung vom Rand rd. 1° höher, 10 cm vom Rand 3° höher war als im Gefrier-Raum; die entsprechenden Zahlen für 24 Tage alt eingebrachte Körper sind 1° und 2,5°, für 7 Tage alte 0,75° und 2° C. Nach zweitägiger Lagerung der Körper, die 6 Stunden

2. Die Haftfestigkeits-Versuche mit eingebettetem Eisen betr. gilt das unter III. 5 bemerkte. Sie wiesen das Ergebnis auf, daß die Haftfestigkeit durch Frost sehr ungünstig beeinflusst wird, daß aber Anschlüssen derselben mit Zement sehr günstig wirkt.

3. Der Einfluß von Frost auf frischen Mörtel und frisches Mauerwerk entspricht naturgemäß im allgemeinen dem auf Beton; besonders wird festgestellt, daß der Zusatz höher temperierten Anmachwassers zum Mörtelgut nachteilig auf die Erhärtung wirkte.

Der vorliegende Auszug der Ergebnisse aus Germer's Werken kann selbstredend kein Bild über den Umfang der Versuche und ihren dadurch bedingten inneren Wert geben, sondern nur als Führer durch die umfangreichen Arbeiten dienen. Es muß wiederholt werden, daß die außerordentliche Sorgfalt und Genauigkeit der Versuchsanordnungen und ihrer Durchführung, sowie die eingehende Studium dieser bedeutsamen Arbeiten veranlassen muß.

Inhalt: Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau der Altstädter-Brücke in Plorzhelm. (Schluß.) — Germer's Baustoff-Untersuchungen. (Schluß.) —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselein in Berlin.
Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg. P. M. Weber in Berlin.